



P A T E N T

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
)
G. Trautmann)
)
Application No.: **10/773,936**)
)
Filed: **February 6, 2004**)
)
For: **DRIVE HOUSING FOR MACHINE TOOL DRIVES**

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail, postage prepaid, in an envelope addressed to Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on April 5, 2004

By: Carol Prentice
Carol Prentice

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT(S)
PURSUANT TO 35 U.S.C. 119

Dear Sir:

Enclosed herewith is the certified copy of Applicants' counterpart German application:

German patent application no. 101 40 253.8
filed August 9, 2001

upon which Applicants' claim for priority is based.

Applicants respectfully request the Examiner to acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

Date: April 5, 2004
ATTORNEY DOCKET NO.: HOE-800

Barry R. Lipsitz
Barry R. Lipsitz
Attorney for Applicant(s)
Registration No. 28,637
755 Main Street, Bldg. 8
Monroe, CT 06468
(203) 459-0200

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 40 253.8

Anmeldetag: 09. August 2001

Anmelder/Inhaber: Index-Werke GmbH & Co KG Hahn
& Tessky, 73730 Esslingen/DE

Bezeichnung: Antriebsgehäuse für Werkzeugmaschinenantriebe

IPC: B 23 Q, B 23 P

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Remus

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Anmelder:
Index-Werke GmbH & Co. KG
Hahn & Tessky
Plochinger Straße 92
73730 Esslingen

B E S C H R E I B U N G

Antriebsgehäuse für Werkzeugmaschinenantriebe

Die Erfindung betrifft ein Antriebsgehäuse für Werkzeugmaschinenantriebe.

Antriebsgehäuse für Werkzeugmaschinenantriebe werden üblicherweise als Gußteile hergestellt.

Bei derartigen, aus Guß hergestellten Antriebsgehäusen besteht meist das Problem, daß das Vorsehen von komplexen Ausnehmungen zum Einsetzen des Werkzeugmaschinenantriebs oder zum Einsetzen von Maschinenelementen oder zum Durchführen von Kühlmedium problematisch ist.

Soll das Antriebsgehäuse als Gußteil einfach gefertigt werden können, sind komplexe Ausnehmungen nicht realisierbar. Sind komplexe Ausnehmungen zwingend erforderlich, so ist das Ausführen des Gußteils äußerst aufwendig und dabei die Gußtechnik auch äußerst kostenintensiv. Selbst bei komplexester Gußtechnik lassen sich bestimmte Arten von Ausnehmungen nicht mehr sinnvoll realisieren.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Antriebsgehäuse für Werkzeugmaschinenantriebe zu schaffen, welche die Möglichkeit eröffnet, mit einfacher Herstellungstechnik hinsichtlich der vorzusehenden Ausnehmungen keinerlei Beschränkungen zu unterliegen.

Diese Aufgabe wird bei einem Antriebsgehäuse für Werkzeugmaschinenantriebe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß dieses eine Vielzahl von in einer Stapelrichtung gestapelten, aus Flachmaterial ausgeschnittenen und sich in Stapelebenen quer zur Stapelrichtung erstreckenden Segmenten umfaßt, von denen jedes zusammenhängende Materialstegsysteme konstanter Dicke aufweist, die derart verlaufen, daß in Stapelrichtung aufeinanderfolgende Segmente mit ihren Materialstegsystemen unter Bildung von Überlappungsflächen aneinander anliegen und im Bereich ihrer Überlappungsflächen flächig und stoffschlüssig miteinander verbunden sind.

Der Vorteil dieser Lösung ist darin zu sehen, daß die Ausbildung des Antriebsgehäuses aus einem Stapel von Segmenten erlaubt, die Materialstegsysteme in nahezu beliebiger Form auszuschneiden und dadurch die Möglichkeit zu haben, Ausnehmungen beliebiger Komplexität durch geeignete Ausbildung der Materialstegsysteme im Antriebsgehäuse zu realisieren.

Dabei ist die Herstellungstechnik für das Antriebsgehäuse unabhängig von der Komplexität der Materialstegsysteme und somit der dadurch bedingten Ausnehmungen im Antriebsgehäuse. Die einzige Randbedingung besteht darin,

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

daß die Materialstegsysteme Überlappungsflächen miteinander aufweisen müssen, im Bereich von welchen eine flächige stoffschlüssige Verbindung zwischen den einzelnen Segmenten realisierbar ist.

Eine flächige stoffschlüssige Verbindung ist auf mehrere Arten, beispielsweise durch Kleben realisierbar.

Eine besonders vorteilhafte Lösung sieht jedoch vor, daß die flächige stoffschlüssige Verbindung durch eine Lotschicht erfolgt.

Eine derartige Lotschicht hat den Vorteil, daß sich die einzelnen Segmente als Stapel zu einer Vorform des Antriebsgehäuse stapeln lassen, wobei zwischen den Segmenten Kapillarspalte bestehen, in welche sich dann bei Erhitzen die Lotschicht aufgrund der Kapillarwirkung hineinzieht. Bei geeigneter Versorgung mit Lotmaterial läßt sich dabei im Bereich der Überlappungsflächen vorzugsweise eine vollflächige stoffschlüssige Verbindung im Bereich der Überlappungsfläche zwischen den Segmenten schaffen.

Um die Segmente in möglichst einfacher Art und Weise herstellen zu können, sieht eine besonders günstige Lösung vor, daß zumindest bei einem Teil der Segmente die Materialstegsysteme die Segmente über ihre gesamte Dicke durchsetzende Ausschnitte aufweisen. Das heißt, daß die Ausschnitte stets die gesamte Materialdicke der Materialstegsysteme durchsetzen, so daß die Segmente beliebig einfach durch einen Schneidvorgang, vorzugsweise Laserschneiden herstellbar sind.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Die Ausschnitte können dabei beliebige Form aufweisen.

Um jedoch eine geeignete Stabilität zu erreichen, ist es besonders günstig, wenn die Materialstegsysteme die Ausschnitte zumindest teilweise umschließen.

Hinsichtlich der Art der Ausschnitte und der damit erhältlichen Lösungen sind die unterschiedlichsten Arten denkbar. So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, daß Aufnahmeausschnitte in den Segmenten vorgesehen sind, die eine sich in der Stapelrichtung innerhalb des Antriebsgehäuses über die Segmente hinweg erstreckende Ausnehmung zur Aufnahme eines Werkzeugmaschinenelements bilden.

Ein derartiges Werkzeugmaschinenelement kann dabei der eingangs genannte Werkzeugmaschinenantrieb oder jegliche Art von in einer Werkzeugmaschine verwendbares Teil, wie beispielsweise auch eine Zuleitung oder Versorgungsleitung für den Werkzeugmaschinenantrieb sein.

Eine andere Art eines Werkzeugmaschinenelements können Teile eines Antriebsstrangs oder Teile eines Verschiebeantriebs, wie beispielsweise eines Schlittenantriebs der Werkzeugmaschine sein.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn sich die durch die Aufnahmeausschnitte gebildete Ausnehmung durch das gesamte Antriebsgehäuse erstreckt, da in diesem Fall die Montage der Maschinenelemente später einfach realisierbar ist.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Da durch die Maschinenelemente häufig Wärme erzeugt wird, die vorteilhafterweise abgeführt werden sollte, ist bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel eines Antriebsgehäuses vorgesehen, daß ein Teil der Segmente die Aufnahmeausschnitte umgebende Wandstege aufweist, welche mit in Stapelrichtung vorausgehenden und nachfolgenden Materialstegen stoffschlüssig verbundene Überlappungsbereiche aufweisen und eine die Ausnehmung umschließende Wand mit im Bereich der Wandstege verbesserter Wärmeleitung bilden.

Der Vorteil dieser Lösung ist darin zu sehen, daß sich durch die Wandstege, die möglichst schmal ausgeführt werden, Bereiche verbesserter Wärmeleitung ausbilden lassen, die die Abfuhr von Wärme aus der Ausnehmung erleichtern.

Vorzugsweise sind dabei die Wandstege so ausgebildet, daß sie eine die Ausnehmung von einem Kühlmedium trennende Wand bilden, so daß das Kühlmedium direkt die Wandstege kontaktieren und die Wärme aus den Wandstegen abführen kann.

Vorzugsweise sind dabei die Wandstege so ausgebildet, daß sie in den Stapel-ebenen eine Breite aufweisen, längs derselben die um weniger als einen Faktor zwei variiert, um eine möglichst gleichmäßige Wärmeleitung durch die Wandstege realisieren zu können.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Um eine möglichst günstige Kühlung realisieren zu können, ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Wandstege sich zumindest über einen Teilumfang des Aufnahmeausschnittes erstrecken und somit möglichst eine umfänglich des Aufnahmeausschnitts erfolgende Wärmeableitung erlauben.

Eine besonders günstige Ausbildung der Wandstege sieht vor, daß diese eine dem Aufnahmeausschnitt abgewandte Außenkontur aufweisen, deren Verlauf dem einer dem Aufnahmeausschnitt zugewandten Innenkontur der Wandstege im wesentlichen folgt, das heißt, daß die Breite der Wandstege in den Stapel-ebenen zwischen der Innen- und Außenkontur näherungsweise konstant ist.

Um dem Antriebsgehäuse die notwendige Stabilität zu verleihen, ist vorzugsweise vorgesehen, daß in Stapelrichtung beiderseits eines Segments mit einem Wandsteg Segmente mit Tragstegen folgen, die in den Stapelebenen breiter als die Wandstege ausgebildet sind. Diese Lösung bietet den Vorteil, einerseits eine günstige Wärmeleitung von der Ausnehmung weg zu schaffen, andererseits aber die notwendige Stabilität aufrecht zu erhalten, insbesondere dann, wenn sich in der Ausnehmung abstützende Maschinenelemente vorgesehen sind.

Dabei können mehrere Segmente mit einem Wandsteg unmittelbar aufeinanderfolgen, die dann aber vorteilhafterweise zwischen Segmenten mit Tragstegen eingeschlossen sind, die im wesentlichen die Versteifung des Antriebsgehäuses übernehmen.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Da bei der erfindungsgemäßen Lösung die Dicke der Segmente grundsätzlich frei wählbar ist, sieht ein konstruktiv besonders günstig aufgebautes Ausführungsbeispiel eines Antriebsgehäuses vor, daß ein Segment mit einem Wandsteg zwischen zwei Segmenten mit einem Tragsteg liegt, so daß die aus Stabilitätsgründen zu vertretende Breite eines Wandstegs zwischen zwei Tragstegen möglichst durch ein einziges Segment realisiert werden kann.

Bei Strukturen, die eine begrenzte Stabilität aufweisen müssen, kann jedoch die Ausdehnung der Wandstege in Stapelrichtung noch größer sein, so daß dann aus Gründen der Herstellbarkeit der Segmente auch mehrere, einen Wandsteg aufweisende Segmente unmittelbar aufeinanderfolgen, wobei die Wandstege alle vorzugsweise miteinander Überlappungsflächen aufweisen.

Um für den Werkzeugmaschinenantrieb keine separate Stabilisierung vorsehen zu müssen, ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Summe der in den Überlappungsflächen miteinander verbundenen Materialstegsysteme ein räumlich zusammenhängendes, selbsttragendes Tragwerk für den Werkzeugmaschinenantrieb bilden, so daß der Werkzeugmaschinenantrieb selbst stabil in dem Antriebsgehäuse gelagert werden kann.

In diesem Zusammenhang bietet die erfindungsgemäße Lösung ebenfalls besondere Vorteile hinsichtlich der Übernahme der von dem Werkzeugmaschinenantrieb auf das Antriebsgehäuse wirkenden Kräfte, da die Materialstegsysteme an jedem Ort des Antriebsgehäuses diesen Kräften angepaßt werden können. So können beispielsweise stabilere Materialstegsysteme in den Bereichen angeordnet werden, in denen große Kräfte vom Werkzeugmaschinenantrieb wirken, während andererseits in den Bereichen, in denen

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

nahezu keine oder geringe Kräfte vom Werkzeugmaschinenantrieb auf das Antriebsgehäuse wirken, Materialstegsysteme Verwendung finden können, die eine möglichst geringe Masse aufweisen, so daß zusätzlich noch zur Optimierung der Krafteinleitung bei dem erfindungsgemäßen Antriebsgehäuse eine Optimierung der erforderlichen und somit gegebenenfalls zu beschleunigenden Massen möglich ist.

Vorzugsweise bilden die Materialstegsysteme dabei ein eine Art räumliches Flächentragwerkssystem, bei welchem sowohl in Stapelrichtung als auch quer zur Stapelrichtung Zwischenräume zwischen den einzelnen Tragwerkselementen realisierbar sind.

Vorzugsweise ist dabei das Antriebsgehäuse so ausgebildet, daß das Tragwerk Materialstege aufweist, die gegenüber anderen Materialstegen in den Stapelebenen verbreitert ausgeführt und in Hauptlastrichtungen verlaufend angeordnet sind.

Eine vorteilhafte Ausführung sieht dabei vor, daß die das Tragwerk bildenden Materialstege als Materialstegringe ausgebildet sind.

Darüber hinaus ist eine stabile und möglichst einfache Lagerung des Werkzeugmaschinenantriebs in der entsprechenden Aufnahme zu erreichen. Hierzu ist vorzugsweise vorgesehen, daß der Aufnahmeausschnitt mindestens eines der Segmente einen Lagersitz für ein Lager des Werkzeugmaschinenantriebs bildet. Das heißt, daß durch den Aufnahmeausschnitt von mindestens einem der Segmente oder von mehreren Segmenten unmittelbar ein Lagersitz für

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

das Lager eines Werkzeugmaschinenantriebs gebildet werden kann, so daß unmittelbar durch die Herstellung der Ausschnitte bereits der Lagersitz herstellbar ist und somit zumindest Grobbearbeitungsvorgänge, die bei Gußteilen üblich sind, entfallen können.

Um auch im Bereich des Lagersitzes eine gute Kühlung zu ermöglichen, sieht ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel vor, daß der Lagersitz durch die Aufnahmeausschnitte mehrerer Segmente gebildet ist und zumindest ein Teil dieser Segmente Wandstege bildet, die einen möglichst guten Wärmefluß zulassen. Mit derartigen, bereits beschriebenen Wandstegen läßt sich somit auch im Bereich des Lagersitzes optimal die entstehende Wärme abführen, wobei diese Wandstege vorzugsweise in gleicher Weise ausgebildet und auch zwischen Tragstegen angeordnet sind, um wiederum im Bereich des Lagersitzes die erforderliche Stabilität zu schaffen.

Um ferner auch das Antriebsgehäuse in geeigneter Weise montieren zu können, sieht eine vorteilhafte Lösung vor, daß mindestens eines der Segmente mit seiner Außenkontur eine Tragfläche für das Antriebsgehäuse bildet.

Damit läßt sich mit der erfindungsgemäßen Lösung auch in vorteilhafter Weise die Art der Lagerung des Antriebsgehäuses mit in die Ausbildung der Segmente miteinbeziehen, so daß auch bereits die Lagerfläche durch das Ausschneiden der Segmente zumindest vorbearbeitet werden kann und somit aufwendige Bearbeitungsgänge entfallen können.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Darüber hinaus sieht eine vorteilhafte Ausbildung eines erfindungsgemäßen Antriebsgehäuses vor, daß mindestens eines der Segmente ein positionsfestlegendes Element des Antriebsgehäuses bildet.

Derartige positionsfestlegende Elemente können beispielsweise jede Art von Verankerungsflanschen sein. Ein derartiges positionsfestlegendes Element ist aber auch beispielsweise ein Zahnkranz, welcher es erlaubt, beliebige Drehpositionen des Antriebsgehäuses einzustellen und festzulegen.

Der Vorteil dieser Lösung ist ebenfalls darin zu sehen, daß sich in einfacher Weise derartige positionsfestlegende Elemente als integraler Bestandteil des Antriebsgehäuses vorsehen lassen, ohne daß hierzu spezielle Maßnahmen erforderlich sind.

Beispielsweise wäre es bei Ausführung des Antriebsgehäuses in Gußtechnik aufwendig, Halteflansche anzuformen. Es ist jedoch bei der Ausführung des Antriebsgehäuses in Gußtechnik sogar unmöglich, beispielsweise einen Zahnkranz anzuformen, da sich bei Gußtechnik die erforderlichen Festigkeiten nicht realisieren lassen.

Im Gegensatz zur Gußtechnik bietet jedoch die erfindungsgemäße Lösung generell den großen Vorteil, daß sich auch die Materialfestigkeiten der einzelnen Segmente des Antriebsgehäuses jeweils an die jeweiligen Lastanforderungen anpassen lassen. Beispielsweise kann im Bereich eines positionsfestlegenden Elements oder im Bereich eines Lagersitzes oder im Bereich von

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Tragflächen ein Material mit höherer Festigkeit für die Herstellung der Segmente verwendet werden, als in den Bereichen des Antriebsgehäuses, in denen die Flächenbelastungen, insbesondere die Oberflächenbelastungen, geringer sind.

Darüber hinaus wurden im Zusammenhang mit der Darlegung der einzelnen Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Lösung keine näheren Angaben über die Kühlung gemacht.

So sieht ein besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel eines Antriebsgehäuses vor, daß zumindest ein Teil der Segmente Kühlkanalausschnitte aufweist, die zumindest einen Kühlkanalabschnitt eines durch das Antriebsgehäuse verlaufenden Kühlkanalsystems bilden.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Kühlkanalausschnitte von in Stapelrichtung aufeinanderfolgenden Segmenten Kühlkanalabschnitte bilden, die mit Umlenkungen durch das Antriebsgehäuse verlaufen. Derartige Umlenkungen verbessern dabei den Wärmekontakt zwischen dem durch diese Kühlkanalabschnitte geführten Kühlmedium.

Dies ist ein erheblicher Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung, da sich beispielsweise in Gußtechnik Umbiegungen von Kühlkanalabschnitten entweder nicht und/oder nur äußerst aufwendig realisieren lassen.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Noch vorteilhafter ist es dabei, wenn die Kühlkanalabschnitte mit mehrfachen Umlenkungen durch das Antriebsgehäuse verlaufen. Eine derartige Realisierung mehrfacher Umlenkungen verbietet sich nahezu in Gußtechnik, läßt jedoch eine Steigerung des Wärmeübergangs auf das Kühlmedium zu.

Eine besonders günstige Realisierungsform sieht vor, daß der Kühlkanalabschnitt ungefähr in Richtung quer zur Stapelachse verläuft.

Obwohl die Segmente in Stapelrichtung gestapelt sind und vorzugsweise in der Stapelrichtung die Ausschnitte mit Überlappung vorgesehen sind, läßt sich bei der erfindungsgemäßen Lösung auch ein Verlauf des Kühlkanalabschnitts quer zur Stapelrichtung realisieren.

Bei einem derartigen quer zur Stapelrichtung verlaufenden Kühlkanalabschnitt läßt sich eine besonders günstige Wärmeableitung dann realisieren, wenn der Kühlkanalabschnitt sich in Richtung der Stapelrichtung ausbildende Mäander aufweist und zwischen den Kühlkanalausschnitten mindestens zweier Segmente wechselt.

Eine konstruktiv besonders günstig realisierbare Ausführungsform sieht vor, daß der Kühlkanalabschnitt bereichsweise in einem Segment quer zur Stapelrichtung verläuft und in Stapelrichtung durch die Materialstegsysteme des vorangehenden und des nächstfolgenden Segments abgeschlossen ist.

Bei einem derartigen Kühlkanalabschnitt läßt sich eine besonders zweckmäßige mäandrierende Form dann konstruktiv einfach ausbilden, wenn der Kühlkanalabschnitt im Verlauf seiner Erstreckung quer zur Stapelachse von

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

einem Segment in das nächstfolgende Segment und dann zurück in das eine Segment wechselt.

Alternativ oder ergänzend zu den bislang beschriebenen Kühlkanalsystemen sieht ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel vor, daß ein Teil der Segmente Kühlkanalausschnitte aufweist, welche sich zu einem in Stapelrichtung verlaufenden Kühlkanalabschnitt ergänzen.

Besonders günstig ist es dabei, wenn sich die Kühlkanalausschnitte in den Segmenten zu einem in Stapelrichtung verlaufenden, jedoch quer zur Stapelrichtung mindestens einen Mäander aufweisenden Kühlkanalabschnitt ergänzen, so daß auch in diesen Kühlkanalabschnitten ein besonders günstiger Wärmeübergang auf das Kühlmedium realisierbar ist.

Dabei sind bei der erfindungsgemäßen Lösung des Antriebsgehäuses alle Realisierungsformen und Verlaufsformen eines derartigen Kühlkanalabschnitts, insbesondere mit Mäandern, realisierbar.

Eine besonders günstige Form sieht vor, daß der Kühlkanalabschnitt eine in den Stapelebenen gebogene Form aufweist, so daß sich der Kühlkanalabschnitt beispielsweise an einen einen Lagersitz bildenden Ausschnitt anpassen läßt und somit zumindest in einem Teil des Kühlkanalabschnitts ein möglichst gleichmäßiger Wärmeübergang von dem Lagersitz auf das im Kühlkanalabschnitt geführte Kühlmedium erfolgt. Darüber hinaus läßt sich bei einer derartigen Ausbildung des Kühlkanalabschnitts auch in besonders günstiger

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Weise auf die Stabilität Rücksicht nehmen, da die Wand zwischen dem Kühlkanalabschnitt und dem Lagersitz in einfacher Weise an die Stabilitätsanforderungen angepaßt werden kann.

Eine besonders vorteilhafte Form sieht vor, daß der Kühlkanalabschnitt sich quer zur Stapelrichtung ausbildende Mäander aufweist, wobei dann in diesem Fall vorzugsweise die Mäander in den Stapelebenen gebogener Form verlaufen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung eines die Erfindung gemäß den vorherigen Ausführungen nicht beschränkenden Ausführungsbeispiels.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Teilbereich einer Werkzeugmaschine, in welchem ein erfindungsgemäßes Antriebsgehäuse als Spindeltrommel vorgesehen ist;

Fig. 2 einen vergrößerten Schnitt durch das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel des Antriebsgehäuses längs den Linien 2-2 in Fig. 3;

Fig. 3 einen Schnitt längs Linie 3-3 in Fig. 2;

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

- Fig. 4 einen Schnitt längs Linie 4-4 in Fig. 2;
- Fig. 5 einen Schnitt längs der gekrümmten gestrichelten Linie 5-5 in Fig. 3;
- Fig. 6 einen teilweisen Schnitt längs Linie 6-6 in Fig. 2;
- Fig. 7 einen teilweisen Schnitt längs Linie 7-7 in Fig. 2 und
- Fig. 8 einen Schnitt längs der gekrümmten gestrichelten Linie 8-8 in Fig. 7.

Ein Ausführungsbeispiel eines als Ganzes mit 10 bezeichneten Antriebsgehäuses für einen als Ganzes mit 12 bezeichneten Werkzeugmaschinenantrieb stellt eine Spindeltrommel dar, in welcher als Werkzeugmaschinenantriebe eine Vielzahl von Motorspindeln angeordnet ist.

Dabei ist die Spindeltrommel 16 als Ganzes in einem Ständer 14 um eine Spindeltrommelachse 16 drehbar, jedoch in den einzelnen Drehstellungen fixierbar gelagert.

Die Lagerung der Spindeltrommel 16 in dem Ständer 14 erfolgt zum Teil durch äußere Tragflächen 18, die an korrespondierenden Tragflächen 20 des Ständers 14 anliegen.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Ferner ist die das Antriebsgehäuse darstellende Spindeltrommel 10 durch einen äußeren Zahnkranz 22, in welchen ein zeichnerisch nicht dargestelltes Zahnritzel eingreift, zu Drehbewegungen um die Spindeltrommelachse 16 antreibbar.

Die als Spindelmotor 12 ausgebildete Arbeitsspindel 12 ist ihrerseits durch ein vorderes Spindellager 24, das sich an einem ersten Lagersitz 26 der Spindeltrommel 10 abstützt gelagert und durch ein hinteres Spindellager 28, welches sich über einen Haltering 30 an einem zweiten Lagersitz 32 der Spindeltrommel abstützt um eine Spindelachse 34 drehbar in der Spindeltrommel 10 gelagert.

Wie in den Fig. 2, 3 und 4 dargestellt, ist das als Spindeltrommel ausgebildete Antriebsgehäuse 16 aus einer Vielzahl von Segmenten 40a bis 40z gebildet, die alle aus Flachmaterial, beispielsweise Stahlplatten, ausgeschnitten und in einer in diesem Fall parallel zur Spindeltrommelachse 16 verlaufenden Stapelrichtung 42 aufeinander gestapelt und stoffschlüssig, beispielsweise durch Löten mittels eines Hartlotprozesses, im Bereich von Überlappungsflächen 44 zwischen benachbarten, aneinander anliegenden Segmenten 40 miteinander verbunden sind, wobei zur stoffschlüssigen Verbindung der Segmente 40 Überlappungsflächen 44 Kapillarspalte bilden, in welche das Lotmaterial beim Erhitzen einfließt und sich in diesen über die gesamten Überlappungsflächen 44 verteilt.

Vorzugsweise sind dabei die einzelnen Segmente 40 mit zueinander planparallelen Oberflächen versehen und erstrecken sich in in senkrecht zur

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Stapelrichtung 42 verlaufenden Stapelebenen 46, wobei deren Dicke in der Stapelrichtung 42 frei variieren kann.

Vorzugsweise sind, wie in Fig. 3 und 4 dargestellt, die Segmente 40 durch als Ganzes mit 50 und 52 bezeichnete Materialstegsysteme gebildet, die mit einer Vielzahl von Ausschnitten 54, 56, 58 und 60 versehen sind, die sich jeweils über die gesamte Dicke der Materialstegsysteme 50 und 52 durch das jeweilige Segment 40 hindurch erstrecken und vorzugsweise durch Laserschneiden des Flachmaterials, insbesondere des Flachstahls hergestellt sind.

Darüber hinaus ist auch eine Außenkontur 62 der Segmente 40 durch Laserschneiden hergestellt.

Wie in Fig. 2 verdeutlicht, bilden beispielsweise die als Aufnahmeausschnitte dienenden Ausschnitte 54c bis 54z insgesamt eine sich parallel zur Stapelrichtung 42 erstreckende Ausnehmung 70 zur Aufnahme eines Werkzeugmaschinenelements, in diesem Fall der Arbeitsspindel 12, wobei sich die Ausnehmung 70 durch das gesamte Antriebsgehäuse 10 hindurch erstreckt.

Die Ausnehmung 70 ist dabei im Bereich zwischen dem Segment 40e bis 40h durch eine gekühlte Wand 72 umschlossen, welche durch einander abwechselnde Wandstege 74, dargestellt am Beispiel des Segments 40f und Tragstege 76, dargestellt am Beispiel des Segments 40g, gebildet ist.

Um eine möglichst effiziente Kühlung des Werkzeugmaschinenantriebs zu erreichen, sitzt vorzugsweise ein Stator 73 desselben unmittelbar an der

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

gekühlten Wand 72 und ist somit in der Lage, die Abwärme unmittelbar in die gekühlte Wand 72 einzuleiten.

Die Wandstege 74 erstrecken sich dabei zu einem wesentlichen Teil um die Ausnehmung 70 herum und weisen in den Stapelebenen 46 eine Breite auf, die deutlich geringer ist als eine Breite der Tragstege 76, die sich ebenfalls im wesentlichen geschlossen um die Ausnehmung 70 herum erstrecken.

Die Wandstege 70 trennen dabei in den als Kühlkanalausschnitte dienenden Ausschnitten 58 vorhandenes Kühlmedium von der Ausnehmung 70, wobei die Wandstege 74 so ausgebildet sind, daß sie eine gute Wärmeleitung zwischen einer zur Bildung einer inneren, dem Werkzeugmaschinenantrieb 12 zugewandten Wandfläche beitragenden Innenkontur 78 und einer dem Kühlmedium zugewandten Außenkontur 80 gewährleisten, um effizient die Wärme von der Innenfläche der gekühlten Wand 72 abführen zu können.

Dagegen weisen die Tragstege 76 in den Stapelebenen 46 eine größere Breite auf und erstrecken sich außerdem zwischen in demselben Segment 40g nebeneinanderliegenden Kühlkanalausschnitten 54, so daß sie um jeden Ausschnitt 54 herum einen Tragring 82 bilden, welcher zwischen einem äußeren, die Außenkontur 62 des Segments 40g bildenden Außenring 84 und einem die Tragringe 82 im Inneren des Antriebsgehäuses abstützenden Innenring 86 liegen, welcher den Ausschnitt 56 umschließt.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Somit bilden in den Segmenten 40g die die Ausschnitte 54 umschließenden Tragringe 82, der Außenring 84 und der Innenring 86 das Materialstegsystem 52 desselben.

Dagegen wird das Materialstegsystem 50 des Segments 40f einerseits durch die bereits beschriebenen Wandstege 74 gebildet, die die Aufnahmeausschnitte 54 im wesentlichen umschließen und in einen zur Außenkontur 62 beitragenden äußeren Ring 88 übergehen und in einem Innenbereich der Segmente 40f über Zwischenstege 90 miteinander verbunden sind.

Das Materialstegsystem 50 des Segments 40f trägt nur in geringem Maße zur Stabilität des Antriebsgehäuses 10 in Richtung quer zur Stapelrichtung bei, während die überwiegenden Beiträge zu dieser Stabilität durch das Materialstegsystem 52 des Segments 40g geliefert werden.

Allerdings verbindet jedes Materialstegsystem 50 zwei beidseitig desselben angeordnete Materialstegsysteme 52, so daß insgesamt die Materialstegsysteme 50 und 52 sämtlicher Segmente 40, beispielsweise der Segmente 40e bis 40h ein räumlich zusammenhängendes selbsttragendes Tragwerk bildet, das in der Stapelrichtung 42 aufgrund der aufeinanderliegenden Segmente 40 ohnehin eine große Stabilität aufweist und durch die alternierend zwischen den Segmenten 40f mit den Materialstegsystemen 50 angeordneten Segmente 40g mit Materialstegsystemen 52 auch quer zur Stapelrichtung 42 eine große Stabilität aufweist.

Im Inneren der Ausschnitte 54, die die jeweiligen Ausnehmungen 70 zur Aufnahme der Werkzeugmaschinenantriebe 12 bilden, bilden die Ausschnitte 56 der Segmente 40 eine Ausnehmung 92, die sich ebenfalls in Stapelrichtung

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

durch das gesamte Antriebsgehäuse 10 hindurcherstreckt und, wie in Fig. 1 dargestellt, zur Aufnahme von Maschinenelementen 94, beispielsweise Zuleitungen zu den Werkzeugmaschinenantrieben 12 dient.

Dabei ist vorzugsweise die Ausnehmung 92 mit den jeweiligen Ausnehmungen 70 über einen Seitenkanal 96 verbunden, welcher im Bereich der Segmente 40l bis 40p durch geeignet geformte Ausschnitte 98 gebildet ist und dabei vorzugsweise schräg, insbesondere in einem spitzen Winkel zur Stapelrichtung 42 von der Ausnehmung 92 in die jeweilige Ausnehmung 70 verläuft.

Ferner dient die Ausnehmung 92, wie noch später dargelegt, zur Ableitung eines Fühlmediums.

Zur effizienten Kühlung der gekühlten Wand 72, insbesondere im Bereich der Wandstege 74 sind, wie in Fig. 3 und 4 dargestellt, die Segmente 40g und 40f mit den als Kühlkanalausschnitte ausgebildeten Ausschnitten 58 versehen, die so angeordnet sind, daß die Ausschnitte 58a, 58c und 58e im Segment 40 mit den Ausschnitten 58b und 58d im Segment 40g teilweise überlappen und insgesamt einen mäanderförmig quer zur Stapelrichtung 42 verlaufenden Kühlkanalabschnitt 104 bilden, wie im einzelnen in Fig. 5 ausschnittsweise dargestellt.

So tritt in den Ausschnitt 58a des Segments 40f ein Kühlmedium von der Außenkontur 62 her in den durch den Ausschnitt 58a gebildeten Zwischenraum zwischen zwei Segmenten 40g ein und hat dann aufgrund der Überlappung des Ausschnitts 58a mit dem Ausschnitt 58b im Segment 40g die

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Möglichkeit, durch den Ausschnitt 58b hindurch einen Mäander 100 zu bilden, und dann wieder in den Ausschnitt 58c einzutreten.

Dann strömt das Kühlmedium, zum Beispiel Kühlluft, längs des Ausschnitts 58c im Segment 40f in den Ausschnitt 58d im Segment 40g wobei das Kühlmedium dann wiederum in Form eines Mäanders 102 durch den Ausschnitt 58b hindurchtritt, um wieder in den Ausschnitt 58e des Segments 40f einzutreten und aufgrund der Tatsache, daß das Segment 40e zur Ausnehmung 92 hin offen ist, in die Ausnehmung 92 einzutreten, durch welche dann eine Abfuhr des Kühlmediums beispielsweise entgegengesetzt zur Stapelrichtung 42 erfolgt.

Damit hat die Ausnehmung 92 sowohl die Funktion einer Aufnahme als auch eines Kühlkanalabschnitts.

Somit bilden die Ausnehmungen 58a bis e zweier benachbarter Segmente 40f und 40g einen als Ganzes mit 104 bezeichneten Kühlkanalabschnitt, der mit seiner Hauptrichtung quer zur Stapelrichtung 42 verläuft und dabei in Stapelrichtung zwei Mäander 100 und 102 ausbildet und sich von der Außenkontur 62 des Antriebsgehäuses 10 bis zur Ausnehmung 92 hin erstreckt.

Dabei erfolgt durch das durch diesen Kühlkanalabschnitt 104 strömende Kühlmedium eine effiziente Kühlung, insbesondere der Wandstege 74 und somit aufgrund deren geringer Breite in den Stapelebenen 46 eine effiziente Kühlung der Wand 72 insgesamt, die abschnittsweise von den Wandstegen 74 gebildet wird.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Die Kühlkanalabschnitte 104 verlaufen jedoch nicht isoliert voneinander, sondern aufgrund der Tatsache, daß auf ein Segment 40g wiederum ein Segment 40f folgt besteht im Bereich der deckungsgleich zueinander liegenden Ausschnitte 50b und 50d und der jeweiligen Überlappung dieser Ausschnitte 50b und 50d mit den Ausschnitten 50a, 50c und 50e auch in Stapelrichtung 52 eine Verbindung zwischen den einzelnen Kühlkanalsegmenten 104, die somit insgesamt ein zusammenhängendes Kühlkanalsystem 106 bilden, das einerseits die Kühlkanalabschnitte 104 und zusätzlich auch noch die Ausnehmung 92 als Zentralkanal umfaßt.

Darüber hinaus bilden die Ausschnitte 60 in den einzelnen Segmenten, die in allen Segmenten 40e bis 40h vorzugsweise deckungsgleich liegen, ebenfalls einen Kanal 110, der jedoch beispielsweise als Hohlraum zur Gewichtserparnis dient.

In dem erfindungsgemäßen Antriebsgehäuse 10 ist ferner noch im Bereich des Lagersitzes 26, beispielsweise zwischen den Segmenten 40s und 40z ein zweites Kühlkanalsystem 120 vorgesehen, welches, wie in Fig. 6 bis 8 dargestellt, beispielsweise in einem Segment 40u einen Ausschnitt 122 aufweist, welcher sich beispielsweise lediglich durch das Segment 40u erstreckt und mit einem Ausschnitt 124 im Segment 40t überlappt, der sich in azimuthaler Richtung 126 um den Lagersitz 26 erstreckt, wobei zwischen dem Ausschnitt 124 und dem Lagersitz 26 wiederum ein Wandsteg 130 verbleibt, welcher in Richtung der Stapelebenen 46 eine geringe Breite aufweist, um einen möglichst

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

guten Wärmeübergang zwischen einer Innenkontur 132 des Wandstegs und eine den Ausschnitt 124 begrenzenden Außenkontur 134 des Wandstegs zu erreichen.

Somit besteht mit dem Kühlkanalsystem 120 die Möglichkeit, einen sich in Stapelrichtung 42 erstreckenden Kühlkanalabschnitt 118, gebildet durch die Ausschnitte 122 und 124 aufeinanderfolgender Segmente 40 zu realisieren, welcher in einer gekrümmten Fläche 136 liegende Mäander 138 aufweist, die quer zur Stapelrichtung 42 verlaufen:

Um eine möglichst symmetrische Kühlung des Lagersitzes 26 zu erreichen, werden derartige Kühlsysteme 120 durch an einer Mittelebene 140 durch den Lagersitz gespiegelte Ausschnitte realisiert, so daß eine im wesentlichen symmetrische Kühlung des Lagersitzes 26, welcher das vordere Spindellager 24 aufnimmt, erreichbar ist.

Die Segmente 40 dienen jedoch nicht nur dazu, Ausnehmungen 70 und 90 zur Aufnahme von Werkzeugmaschinenantrieben 12 oder Maschinenelementen oder Kühlkanalsysteme 106 oder 120 in einem Antriebsgehäuse 10 zu realisieren, sondern können auch dazu dienen, die Tragflächen 18 zur Lagerung des Antriebsgehäuses 10 zu bilden, wobei beispielsweise die Tragflächen 18 durch die Außenkontur 62 der Segmente 40l bis 40p gebildet wird.

Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, ein Segment 40d so auszubilden, daß dessen Außenkontur die Form des Zahnkranzes 22 aufweist, der dazu dient, das gesamte Antriebsgehäuse 10 drehend in dem Ständer 14 anzutreiben, so daß der Zahnkranz 22 in diesem Fall nicht, wie bei konventioneller

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

Technologie als separates Teil auf das Antriebsgehäuse 10 aufgesetzt ist, sondern durch das Segment 40d integraler Bestandteil desselben ist.

Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, den Zahnkranz 22 durch mehrere Segmente 40 zu realisieren, wobei die Verzahnung des Zahnkranzes 22 unmittelbar beim Ausschneiden des Segments 40d oder der diesem entsprechenden Segmente 40 aus Flachmaterial zumindest in ihrer Grundform hergestellt wird.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Antriebsgehäuse für Werkzeugmaschinenantriebe, umfassend eine Vielzahl von in einer Stapelrichtung (42) gestapelten, aus Flachmaterial ausgeschnittenen und sich in Stapelebenen (46) quer zur Stapelrichtung (42) erstreckenden Segmenten(40), von denen jedes zusammenhängende Materialstegsysteme (50, 52) konstanter Dicke aufweist, die derart verlaufen, daß in Stapelrichtung (42) aufeinanderfolgende Segmente (40) mit ihren Materialstegsystemen (50, 52) unter Bildung von Überlappungsflächen (44) aneinander anliegen und im Bereich ihrer Überlappungsflächen (44) flächig und stoffschlüssig miteinander verbunden sind.
2. Antriebsgehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (40) durch eine flächige Lotschicht stoffschlüssig miteinander verbunden sind.
3. Antriebsgehäuse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest bei einem Teil der Segmente (40) die Materialstegsysteme (50, 52) die Segmente (40) über ihre gesamte Dicke durchsetzende Ausschnitte (54, 56, 58, 60, 122, 124) aufweisen.
4. Antriebsgehäuse nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialstegsysteme (50, 52) die Ausschnitte (54, 56, 58, 60, 122, 124) zumindest teilweise umschließen.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

5. Antriebsgehäuse nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Aufnahmeausschnitte (54, 56) in den Segmenten (40) vorgesehen sind, die eine sich in der Stapelrichtung (42) innerhalb des Antriebsgehäuses über die Segmente (40) hinweg erstreckende Ausnehmung (70, 92) zur Aufnahme eines Werkzeugmaschinenelements (12, 94) bilden.
6. Antriebsgehäuse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die durch die Aufnahmeausschnitte (54, 56) gebildete Ausnehmung (70,92) durch das gesamte Antriebsgehäuse erstreckt.
7. Antriebsgehäuse nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Segmente (40) die Aufnahmeausschnitte (54) umgebende Wandstege (74) aufweist, welche mit in Stapelrichtung (42) vorausgehenden und nachfolgenden Materialstegen (52) stoffschlüssig verbundene Überlappungsbereiche (44) aufweisen und eine die Ausnehmung (70) umschließende Wand (72) mit im Bereich der Wandstege (74) verbesserter Wärmeleitung bilden.
8. Antriebsgehäuse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstege (74) eine die Ausnehmung (70) von einem Kühlmedium trennende Wand (72) bilden.
9. Antriebsgehäuse nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstege (74) in den Stapelebenen (46) eine Breite aufweisen, die längs derselebn um weniger als einen Faktor zwei variiert.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

10. Antriebsgehäuse nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstege (74) sich zumindest über einen Teilumfang des Aufnahmeausschnitts (54) erstrecken.
11. Antriebsgehäuse nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstege (74) eine den Aufnahmeausschnitt (54) abgewandte Außenkontur (80) aufweisen, deren Verlauf dem einer dem Aufnahmeausschnitt (54) zugewandter Innenkontur (78) im wesentlichen folgt.
12. Antriebsgehäuse nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß in Stapelrichtung (42) beiderseits eines Segments (40f) mit einem Wandsteg (74) Segmente (40g) mit Tragstegen (76) folgen, die in den Stapelebenen (46) breiter als die Wandstege (74) ausgebildet sind.
13. Antriebsgehäuse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein Segment (40f) mit einem Wandsteg (74) zwischen zwei Segmenten (40g) mit einem Tragsteg (76) liegt.
14. Antriebsgehäuse nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Summe der in den Überlappungsflächen (44) flächig miteinander verbundenen Materialstegsysteme (50, 52) ein räumlich zusammenhängendes selbsttragendes Tragwerk für den Werkzeugmaschinenantrieb (12) bilden.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

15. Antriebsgehäuse nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsgehäuse das Tragwerk bildende Materialstege (82, 84, 86) aufweist, die gegenüber anderen Materialstegen (74, 90) in den Stapel-ebenen (46) verbreitert ausgeführt und in Hauptlastrichtungen verlaufend angeordnet sind.
16. Antriebsgehäuse nach einem der Ansprüche 5 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmeausschnitt (54) mindestens eines der Segmente (40s ... 40z) einen Lagersitz (26) für ein Lager (24) des Werkzeugmaschinenantriebs (12) bildet.
17. Antriebsgehäuse nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagersitz (26) durch die Annahmeausschnitte (54) mehrere Segmente (40a, 40v) gebildet ist, und zumindest ein Teil dieser Segmente (40u, 40v) Wandstege (120) mit verbessertem Wärmefluß bildet.
18. Antriebsgehäuse nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der Segmente (40 e ... 40f) mit seiner Außenkontur (16) eine Tragfläche (18) für das Antriebsgehäuse (10) bildet.
19. Antriebsgehäuse nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der Segmente (40d) ein positionsfestlegendes Element (22) des Antriebsgehäuses (10) bildet.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

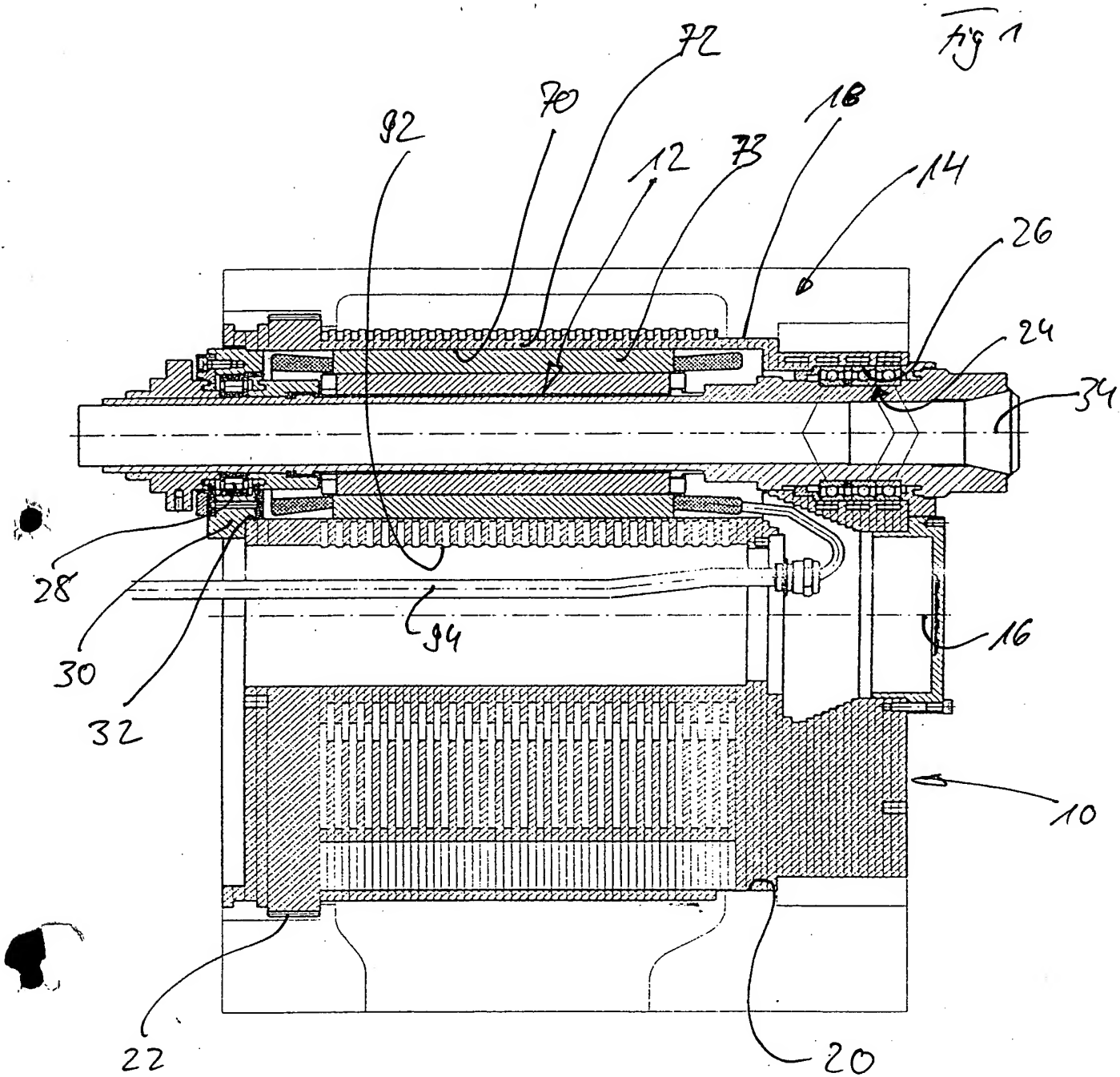
20. Antriebsgehäuse nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Segmente (40g, 40f) Kühlkanalausschnitte (56, 58, 112, 114) aufweist, die zumindest einen Kühlkanalabschnitt (104, 118) eines durch das Antriebsgehäuse (10) verlaufenden Kühlkanalsystems (106, 120) bilden.
21. Antriebsgehäuse nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlkanalausschnitte (58, 112, 114) von in Stapelrichtung (42) aufeinanderfolgender Segmenten (40) Kühlkanalabschnitte (104, 118) bilden, die mit Umlenkungen (100, 102, 128) durch das Antriebsgehäuse (10) verlaufen.
22. Antriebsgehäuse nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlkanalabschnitte (104, 111) mit mehrfachen Umlenkungen (100, 102, 128) durch das Antriebsgehäuse (10) verlaufen.
23. Antriebsgehäuse nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkanalabschnitt (104) ungefähr in Richtung quer zur Stapelachse (42) verläuft.
24. Antriebsgehäuse nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkanalabschnitt (104) sich in Richtung der Stapelrichtung (42) ausbildende Mäander aufweist und zwischen den Kühlkanalausschnitten (58) mindestens zweier Segmente (40g, 40f) wechselt.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

25. Antriebsgehäuse nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkanalabschnitt (104) bereichsweise in einem Segment (40f) quer zur Stapelrichtung (42) verläuft und in Stapelrichtung (42) durch die Materialstegsysteme (52) des vorausgehenden und des nächstfolgenden Segments (40g) abgeschlossen ist.
26. Antriebsgehäuse nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkanalabschnitt (104) im Verlauf seiner Erstreckung quer zur Stapelachse (42) zumindest von einem Segment (40f) in das nächstfolgende Segment (40g) und dann zurück in das eine Segment (40f) wechselt.
27. Antriebsgehäuse nach einem der Ansprüche 20 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Segmente (40u, 40v) Kühlkanalausschnitte (122, 124) aufweist, welche sich zu einem in Stapelrichtung (42) verlaufenden Kühlkanalabschnitt (118) ergänzen.
28. Antriebsgehäuse nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kühlkanalabschnitte (122, 124) in den Segmenten (40u, 40v) zu einem in Stapelrichtung (42) verlaufenden, jedoch quer zur Stapelrichtung (42) mindestens einen Mäander (138) aufweisenden Kühlkanalabschnitt (118) ergänzen.
29. Antriebsgehäuse nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkanalabschnitt (118) eine in den Stapelebenen (46) gebogene Form aufweist.

A 56 344 x
9. August 2001
x-241/239

30. Antriebsgehäuse nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkanalabschnitt (118) sich quer zur Stapelrichtung (42) ausbildende Mäander (138) aufweist.



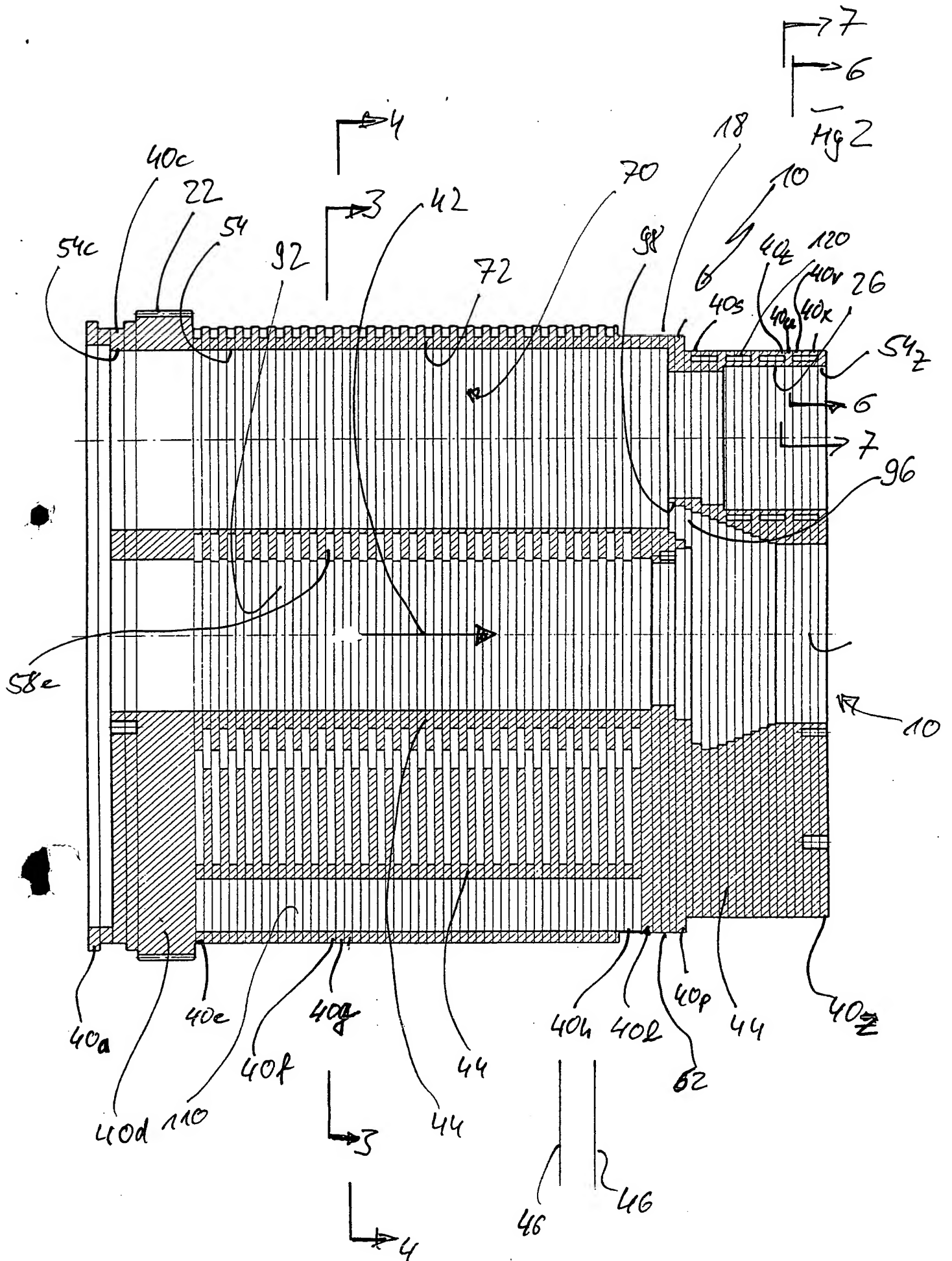


Fig 5

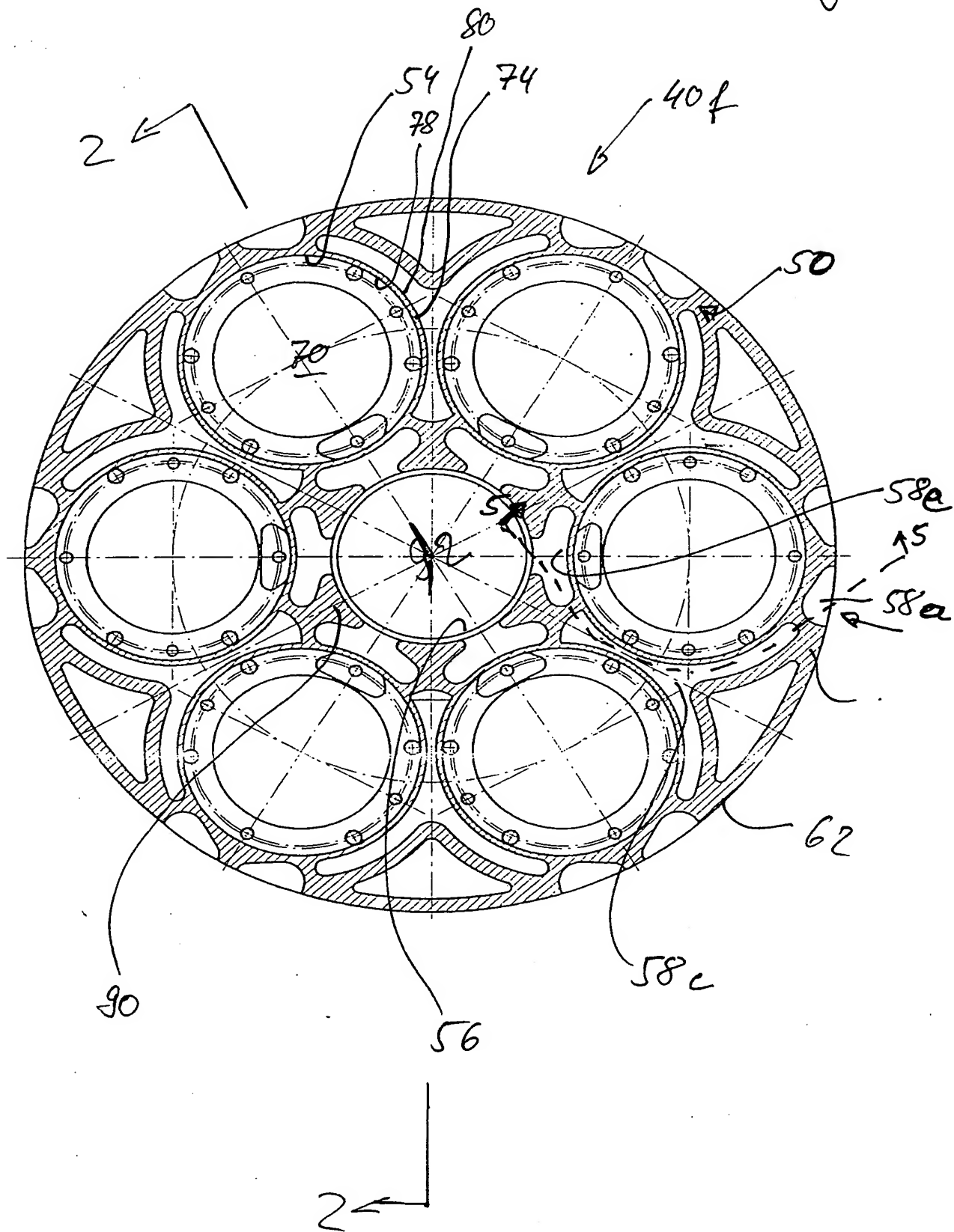


Fig 4

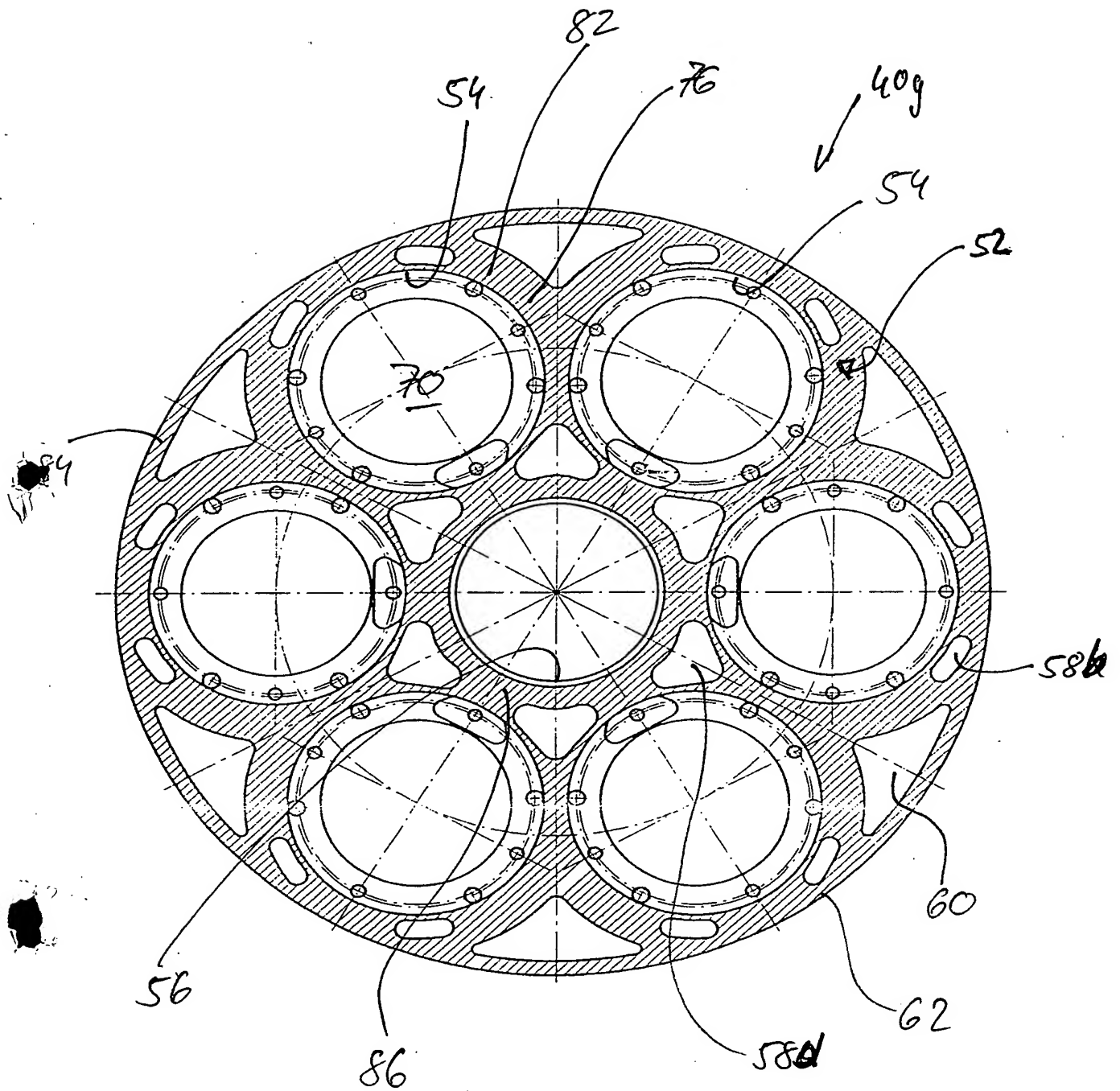


Fig 6

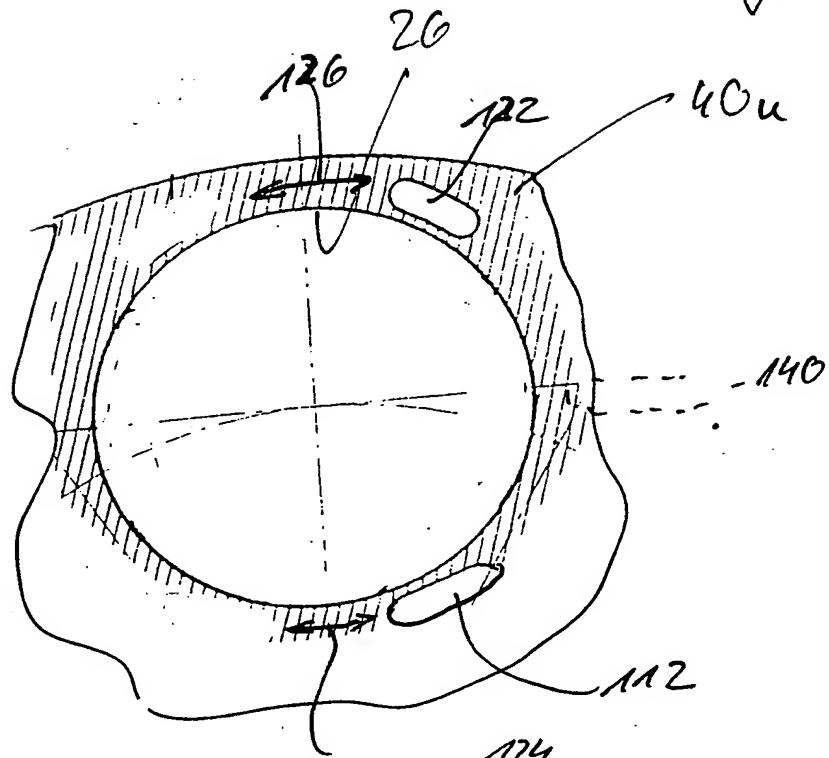


Fig 7

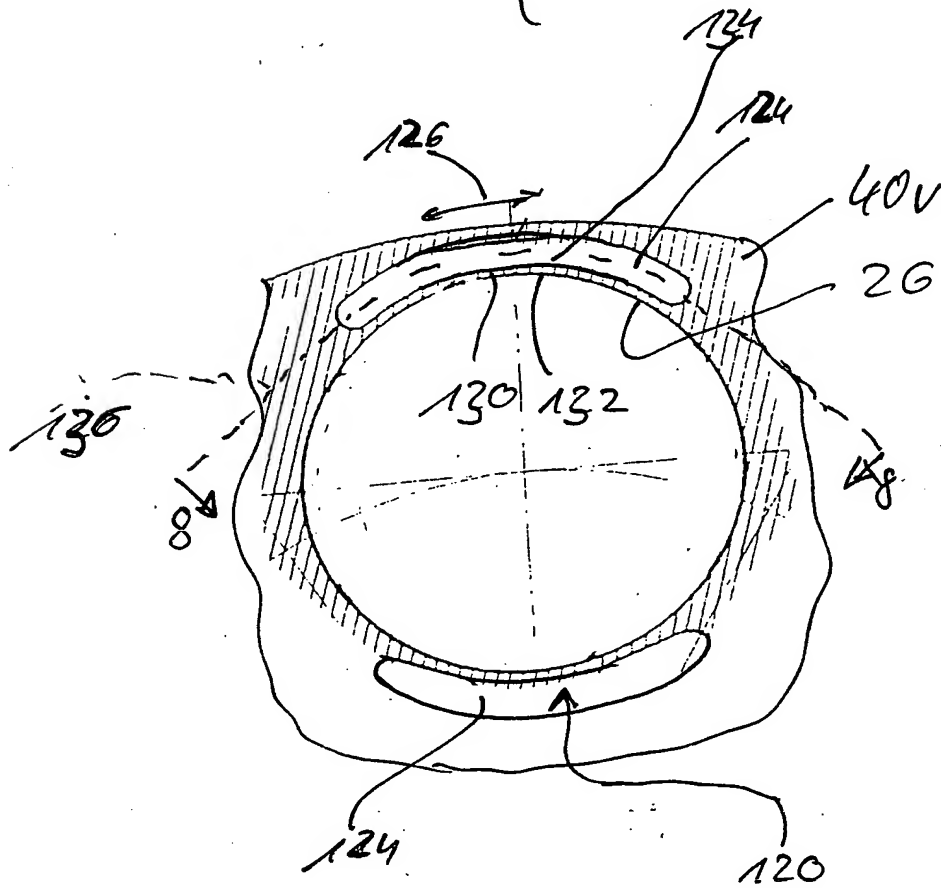


Fig 8

